

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-090344

(43)Date of publication of application : 09.04.1996

(51)Int.Cl.

B23H 7/02

A61B 17/28

B21J 5/02

B23K 26/00

(21)Application number : 06-225155

(71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

AOKI ISAMU

HIGUCHI TOSHIRO

(22)Date of filing : 20.09.1994

(72)Inventor : MIHARA SHINICHIRO

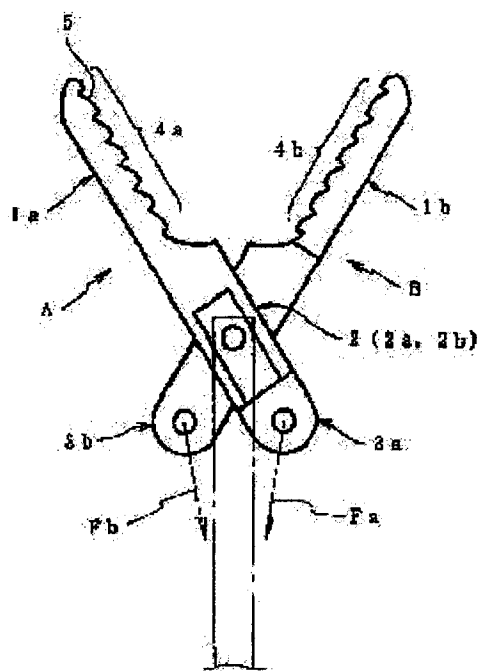
TSUDA SEISUKE

UCHIUMI ATSUSHI

AOKI ISAMU

HIGUCHI TOSHIRO

## (54) MANUFACTURE OF MICRO FORCEPS



(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method of easily and accurately manufacturing micro forceps with an alligator part suitably capable of grasping a specified object, besides being high in safety, even if a blank is a minute columnar substance.

CONSTITUTION: At least the following processes (A), (B) and (C) are applied to a bar substance, whereby two jaw parts A and B with working point parts 1a, 1b, supporting point parts 2a, 2b and power point parts 3a, 3b are formed up, and an alligator part of a microforceps with these jaw parts. (A) with plastic working, required spots of these supporting point and power point parts are formed into the desired form. (B) with shearing working, required spots of these supporting point and power point parts are formed into the desired form.

(C) with either of laser beam machining or wire-electric discharge machining or both, the required spot of the working point part is formed into the desired form, respectively.

## Detailed Descriptions of the Invention:

.....

[0013]

[Wire-electric discharging machining and laser beam machining]

To form a working point part, a cutting method of wire-electric discharging machining or laser beam machining is preferable. The outline of the cutting are gripping one end on the opposite side from the working point part by a chuck or a vise, and cutting out the other end to have a predetermined shape by a numerically-controlled wire-electric discharging machine or a laser beam machine. The control method is not limited to the numerical control.

[0014]

The shape of a bar substance is not limited. However, a cylindrical substance is preferable in terms of capability of storage of an endoscope or a catheter into a working channel and safety toward the biological body. Even when the substance is in the shape of a polygonal column, it becomes preferable as long as a sufficient radius corner machining is provided on its corners. When the cylindrical substance is used as a material, one with an outer diameter of 5 mm or less, in particular, 2 mm or less has a remarkable utility for the cutting method of the present invention, and is a preferable material with respect to miniaturization requirement of the micro forceps.

[0015]

The material of the bar substance is not particularly limited. However, stainless can be listed as a preferable material in terms of biocompatibility, strength, toughness or the like.


[0016]

In a manufacture method of the present invention, in addition to the plastic working, shearing working, and cutting process of the present invention, various working processes can be added in accordance with need, for example, machining processes such as cutting work and polishing process, or chemical processes.

[0017]

[Manufacture experiment]

Medical micro forceps are made by a manufacture method of the present invention. As a material of a jaw part, a round bar material having a nominal outside diameter of  $\phi 1.0$  mm, the length of 30.0 mm, and SUS 304 is used. First, the round bar material is compressed in a mold to form plain parts 6, 7, and 8 as shown in Fig. 2, and a dowel 3a1 is formed on a power point part. This is followed by a recess machining toward a through hole 2a1 of a supporting point part and a root part 9x of the working point part using another mold. Thereafter, by means of wire-electric discharging machining, machining of the working point part 4 is executed. The working point part has a plane including the longitudinal axis of the round bar material as an object plane, and teeth 5 in the shape of a right angled triangle as shown in Fig. 2 are formed having even intervals with 0.35 mm pitch on this object plane. Other than that, shaving of an outer shape and cutting of details etc. are executed to obtain a pair of jaw parts. Using the obtained pair of jaw parts, an alligator part as shown in Fig. 1 is constituted, and the micro forceps are completed by rotatably fixing the supporting point part to a micro forceps body tube and connecting a wire via a link which can

preferably transmit the opening and closing forces to the power point part. The obtained micro forceps present preferable operation, and the finishing of projections and depressions of serrations on the object plane is preferable. 

.....

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-90344

(43) 公開日 平成8年(1996)4月9日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 H 7/02		K		
A 6 1 B 17/28	3 1 0			
B 2 1 J 5/02		A		
		D		
B 2 3 K 26/00		C		

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願平6-225155

(22) 出願日 平成6年(1994)9月20日

(71) 出願人 000003263

三菱電線工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(71) 出願人 591009668

青木 勇

神奈川県横浜市瀬谷区本郷2丁目37-12

(71) 出願人 000235576

樋口 俊郎

神奈川県横浜市都筑区荏田東三丁目4番26号

(74) 代理人 弁理士 高島 一

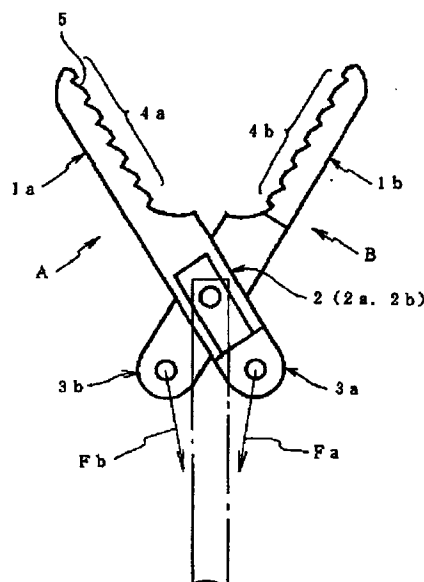
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ鉗子の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 素材が微細な円柱状物であっても、安全性が高く、目的物を好適につかみうる罅口部を有するマイクロ鉗子を、容易に、かつ、高精度に製造する方法を提供すること。

【構成】 棒状物に、下記 (A)、(B)、(C) の加工を少なくとも施すことによって、作用点部 1 a、1 b、支点部 2 a、2 b、力点部 3 a、3 b、を有する顎部品 A、B を形成し、この顎部品を用いてマイクロ鉗子の罅口部を構成することを特徴とするマイクロ鉗子の製造方法。(A) 塑性加工によって、支点部・力点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。(B) 剪断加工によって、支点部・力点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。(C) レーザー加工とワイヤー放電加工のうちいずれか一方または両方によって、作用点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。



A、B	顎部品
1 a、1 b	作用点部
2、2 a、2 b	支点部
3 a、3 b	力点部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 棒状物に、下記(A)、(B)、(C)の加工を少なくとも施すことによって、作用点部・支点部・力点部を有する顎部品を複数形成し、この顎部品を用いてマイクロ鉗子の鰐口部を構成することを特徴とするマイクロ鉗子の製造方法。

(A) 塑性加工によって、支点部・力点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。

(B) 剪断加工によって、支点部・力点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。

(C) レーザー加工とワイヤー放電加工のうちいずれか一方または両方によって、作用点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。

【請求項2】 上記(C)の加工が、マイクロ鉗子の作用点部で目的物をつかむために好ましい歯を対物面に形成するものである請求項1記載のマイクロ鉗子の製造方法。

【請求項3】 歯が、一定ピッチで複数条配列されたものであり、歯のその長手軸に垂直な断面形状が台形または三角形である請求項2記載のマイクロ鉗子の製造方法。

【請求項4】 上記(A)の塑性加工によって支点部・力点部の必要箇所形成される所望の形状が、平面、曲面、凸部、凹部のうちの少なくともいずれかの形状、および/または、上記(B)剪断加工によって支点部・力点部の必要箇所形成される所望の形状が、孔、所望の形状の切欠き、他の加工によって生じた変形部分を除去してなる形状のうちの少なくともいずれかの形状である請求項1記載のマイクロ鉗子の製造方法。

【請求項5】 棒状物が、外形φ2mm以下の丸棒材である請求項1記載のマイクロ鉗子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、微細な管内等に挿入し、目的物を的確に掴むことができる好ましい鰐口部を先端部に有するマイクロ鉗子の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】マイクロ鉗子は、細径の管状物の先端部に設けられた開閉可能な把持構造を、手元部となる反対端において遠隔的に開閉操作しうるものである。本明細書では、このマイクロ鉗子先端部の把持構造を「鰐口部」という。図1は、その鰐口部の構造の一例を模式的に示す図である。同図では、マイクロ鉗子全体としての胴体や、開閉の力を伝達する部材等は省略している。同図の鰐口部は、一対の把持用部材A、Bが、支点部2の回転軸を中心に互いに回転可能に結合されたものである。本明細書では、この把持用部材を「顎部品」という。顎部品A、Bは各々、目的物につかむための力を与える作用点部1a、1bと、鰐口部の支点部2を共に構成する支点部2a、2bと、操作側よりつかむための力

が与えられる力点部3a、3bとを有する。また、作用点部1a、1bのなかでも目的物に直接接触する対物面4a、4bには、目的物を好適に保持するための溝5が必要に応じて設けられる。このような構成において、手元部となる反対端からワイヤー等を用いて力点部3a、3bに開閉のための力Fa、Fbを伝え、例えば支点部2の回転軸を中心に作用点部1a、1bが回転して閉じ、目的物をつかむことができる。ただし、一対の顎部品のうちの一方がマイクロ鉗子全体としての胴体に対して固定され、他方の顎部品だけが可動であるような構成例もある。

【0003】上記の様な鰐口部の構成によって、マイクロ鉗子は微細な間隙内の奥深くの目的物をつかむ必要のある種々の作業に用いられる。マイクロ鉗子は特に医療の分野では有用であって、多くの場合、内視鏡やカテーテルのワーキングチャンネルに挿入して体内内に導かれ、目的部位の粘膜・細胞・異物等の目的物を採取するために用いられている。このためマイクロ鉗子は、第一に細径であることが求められ、その外形が1mm以下であることを要求される場合もある。特に、内視鏡やカテーテルへの収納性と生体に対する安全性の点から、長手方向に垂直な断面形状は円形であることが求められる。従って、鰐口部を一対で構成する顎部品は、微細な円柱状物から更に微細に加工されねばならない。第二に、目的物を的確につかむこと、または、噛み切ること等ができるように、作用点部の対物面には、図1に示す例のように溝5を形成することによる適当なパターン歯を形成することが求められる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来、このような顎部品は主に、棒状物を素材とし、切削加工又は研削加工のいずれか、もしくは両方を施すことにより形成していた。ところが、棒状物、特にこのような微小棒状物に切削加工、研削加工を施すためには、加工抵抗によるワーク(棒状物)のたわみを防止するため、ワークの支持を両端支持等にするなど特に配慮を要し、また加工における切り込み量を、極小(0.1μm〜10μm)に制御する必要があり、そのため生産性が著しく低く、また加工そのものが熟練を必要とし非常に困難であった。さらに、ワーク(棒状物)が微小化するにつれ、工具干涉、工具の微小移動量の制御、スピンドル(ワーク軸、工具軸)の高速回転化等の問題から、加工に用いる工作機械は非常に高精度、高回転などが要求されるため、高価になるという問題が有った。また、切削加工においては、バリの発生があり、バリを除去するための工程を必要としていた。更に、マイクロ鉗子は人体内においても用いられる器具となるものであるから、特にその作用点部は、使用時の外力によって変形する事は許されず、その一部が破断し本体と分離して体内に残るような事があるてはならない。しかし、微細な棒状物からの加工である

から形状面で強度の向上を計ることは困難である。このため棒状物の素材としては、高い弾性または靱性を有する事が必要であり、その加工（特に作用点部）においては素材そのものの特性（弾性または靱性）を損なわない事が必要である。しかし、微小棒状物の加工を、切削加工もしくは研削加工によって行った場合、加工による熱、歪等の影響が材料の内部までおよび、微小棒状物であるが故に、全体がその影響を受け、当初素材が持っていた特性を損なうという欠点があった。

【0005】本発明の目的は、棒状物を素材として、特にそれが微細な円柱状物であっても、安全性が高く、目的物を好適につかみうる鰐口部を有するマイクロ鉗子を、容易に、かつ、高精度に製造する方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の切断方法は、以下の特徴を有するものである。

(1) 棒状物に、下記(A)、(B)、(C)の加工を少なくとも施すことによって、作用点部・支点部・力点部を有する顎部品を複数形成し、この顎部品を用いてマイクロ鉗子の鰐口部を構成することを特徴とするマイクロ鉗子の製造方法。

(A) 塑性加工によって、支点部・力点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。

(B) 剪断加工によって、支点部・力点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。

(C) レーザー加工とワイヤー放電加工のうちいずれか一方または両方によって、作用点部の必要箇所を所望の形状に形成する加工。

(2) 上記(C)の加工が、マイクロ鉗子の作用点部で目的物をつかむために好ましい歯を対物面に形成するものである上記(1)記載のマイクロ鉗子の製造方法。

(3) 歯が、一定ピッチで複数条配列されたものであり、歯のその長手軸に垂直な断面形状が台形または三角形である上記(2)記載のマイクロ鉗子の製造方法。

(4) 上記(A)の塑性加工によって支点部・力点部の必要箇所に形成される所望の形状が、平面、曲面、凸部、凹部のうちの少なくともいずれかの形状、および/または、上記(B)剪断加工によって支点部・力点部の必要箇所に形成される所望の形状が、孔、所望の形状の切欠き、他の加工によって生じた変形部分を除去してなる形状のうちの少なくともいずれかの形状である上記(1)記載のマイクロ鉗子の製造方法。

(5) 棒状物が、外形φ2mm以下の丸棒材である上記(1)記載のマイクロ鉗子の製造方法。

【0007】

【作用】鰐口部を構成する顎部品は、上記のように微細な棒状物を素材とし、作用点部・支点部・力点部を有するものである。鰐口部が精密で平滑な動作を示し、目的物を確実に処理しうするためには、顎部品には、動作機構

を構成するための要素、即ち、基準面やその面に対する直角・平行等の種々の面、孔穴、軸等や、対物面に形成される歯が必要である。特に、素材が円柱状物である場合、これら要素は全て後加工によって形成しなければならない。

【0008】本発明のマイクロ鉗子の製造方法では、素材の棒状物を加工するに際し、支点部・力点部に平面・曲面、突き出した軸（ダボ）等の凸部、凹部、曲げ等が必要であれば、これを塑性加工によって形成する。同様に、支点部・力点部に、貫通孔、所望の形状の切欠き、他の加工によって外形部に生じた材料の変形部分・はみ出し部分の切り落としが必要であれば、これを剪断加工によって形成する。これらの加工方法は、製品であるマイクロ鉗子に対して、品質とコストとのバランスにおいて優れた加工方法である。

【0009】本発明のマイクロ鉗子の製造方法における重要な加工は、顎部品の作用点部の形状加工、および、その対物面に必要に応じて施される歯の加工である。ワイヤー放電による切断加工、又はレーザー加工は、加工力がワークに対してほとんど作用しないこと、さらに、バリもほとんど発生しないことから、この方法のいずれか、もしくは両方を、上記顎部品の作用点部の形状加工、及びその対物面に必要に応じて施される歯加工に適用することによって、ワークの支持方法を片端支持等簡単なものにすることができ、加工精度を高く保ちながら、生産性を飛躍的に上げることが可能になった。又、本加工方法であれば、加工時、ワークに対する熱、歪等の影響を与えることが皆無か、あるいは有ったとしてもごく表面にのみに限られるため、作用点部全体としては素材が当初持っていた強度上の特性を損なうことなく加工を行うことができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の製造方法によるマイクロ鉗子の具体的な製造例を示し、本発明をより詳細に説明する。図2は、本発明の製造方法によって製造されたマイクロ鉗子の鰐口部を構成する顎部品の一態様例を模式的に示す図である。顎部品は、上述のように、作用点部1a、支点部2a、力点部3aを有する。また、目的物に直接接触する対物面4aには、目的物を好適に保持するための溝5が必要に応じて設けられる。さらに、顎部品の先端部9w、作用点部の根元部9x、力点部の端部9y等は、必要に応じて種々の形状に設計変更される。例えば、先端部9wの形状は、一对の顎部品を一体に合わせたときに、半球状となるよう各々を加工することが好ましく、作用点部の根元部9xは、鰐口部の開閉動作に支障なきように、また、強度面からも半月状等に切り欠くことが好ましい。本実施例のような顎部品は、本発明による次のような加工を施すことによって得られる。ただし、加工の順番は限定されない。

【0011】〔塑性加工〕支点部、力点部、その他の箇

所に、平面、曲面、凸部、凹部のうちの少なくともいずれかを形成する必要がある場合、これを塑性加工によって形成する。図2の態様例では、顎部品を一对合わせたときに外側となる部分では、支点部2 aにおける回転中心2 a1の周囲の平面6、力点部3 aにおけるダボ3 a1の周囲の平面7、また、内側となる部分として、支点部と力点部に渡って形成される平面8が挙げられる。これらは、鰐口部の開閉機構を精密かつ平滑に形成するために重要な部品同士のすり合わせ面である。また、凸部の例として操作部から鰐口部開閉のための力を、力点部3 aで受けるためのダボ3 a1が挙げられる。これらの態様は、あくまで種々の設計・製作例の一つに過ぎない。例えば、支点部2 aにおける平面6は、本体側の保持具が球面を呈する凸面を有するならば、これに好適に合致すべく、球面を呈する凹面であってもよい。また、力点部3 aのダボ3 a1は、凹部であってもよい。塑性加工を施すための手段としては、金型を用いたプレス加工等、公知の手段を用いてよい。

【0012】〔剪断加工〕支点部、力点部、その他の箇所、孔、および/または、所望の形状の切欠き（他の加工によって生じた変形部分の除去を含む）を形成する必要がある場合、これを剪断加工によって形成する。図2の態様例では、支点部の回転中心2 a1である貫通孔が挙げられる。また、上記塑性加工で述べた力点部3 aにおけるダボ3 a1は貫通孔であってもよく、その場合は剪断加工によって形成される。貫通孔の形状は九穴に限定されず、任意の形状の孔であってもよい。また、図2における作用点部の根元部9 x、力点部の端部9 y等を所望の形状に切欠く場合や、上記塑性加工などで外形にはみ出た材料をカットし、整形する場合も剪断加工がよい。剪断加工を施すための手段としては、上記塑性加工と同様、金型を用いたプレス加工等、公知の手段を用いてよい。

【0013】〔ワイヤー放電加工、レーザー加工〕作用点部の形成には、ワイヤー放電加工、又はレーザー加工による切断方法が好ましい。その切断の概略は、作用点部と反対側の片端をチャックもしくはバイスで把持し、NC制御されたワイヤー放電加工機、もしくはレーザー加工機により所定の形状に切断する。制御方法は、NCに限定されるものではない。

【0014】棒状物の形状は限定されないが、内視鏡やカテーテルのワーキングチャンネルへの収納性と生体に対する安全性の点から、円柱状物であることが好ましい。また、多角柱状物であっても角部に充分なアール加工が施されたものであれば、好ましいものとなる。円柱状物を素材とする場合、その外径が5 mm以下、特に2 mm以下のものは、本発明の切断方法の有用性が顕著となり、かつ、マイクロ鉗子の微細化の要求に対して好適な材料である。

【0015】棒状物の材料は、特に限定されないが、生

体適合性、強度、靱性等の点から、ステンレスが好ましいものとして挙げられる。

【0016】本発明の製造方法では、上記、塑性加工、剪断加工、本発明の切断加工に加えて、必要に応じて種々の切削・研磨加工等の機械加工、または化学加工等、種々の加工工程を加えてもよい。

【0017】〔製作実験〕本発明の製造方法によって、医療用マイクロ鉗子を製作した。顎部品の素材として、呼び外径φ1.0 mm、長さ30.0 mm、SUS304の丸棒材を用いた。まず、丸棒材に金型内で圧縮を施し、図2に示すような平面部6、7、8を形成し、力点部にダボ3 a1を形成した。次に、他の金型によって支点部の貫通孔2 a1、および作用点部の根元部9 xに対する逃がし部の加工を施した。次に、ワイヤー放電加工により、作用点部4の加工を実施した。作用点部は丸棒材の長手軸を含む平面を対物面とし、さらにこの対物面に図2に示すような直角三角形の歯5がピッチ0.35 mmをもって等間隔に形成した。その他、外形のシェーピング、細部の形状等の切断を施し、一对の顎部品を得た。得られた一对の顎部品を用いて、図1に示すような鰐口部を構成し、支点部をマイクロ鉗子本体チューブに回転可能に固定すると共に、力点部に開閉力を好適に伝達しうるリンクを介してワイヤーを接続し、マイクロ鉗子を完成させた。得られたマイクロ鉗子は好適な動作を示し、対物面の鋸歯状の凹凸も好ましい仕上がりであった。

【0018】

【発明の効果】本発明によるマイクロ鉗子の製造方法は、鰐口部の構成部品である顎部品を形成するに際し、素材が微細な円柱状物であっても、その主要部分の形状加工を全て、塑性加工、剪断加工、およびワイヤー放電加工又はレーザー加工によって行なうことに成功している。換言すると、支点部、力点部の主要な加工工程は全て金型を用いて行なうことができるということであり、これに作用点部に対するワイヤー放電加工又はレーザー加工を組み合わすことで、線材から、外形の完成した顎部品を得ることが可能である。従って、安全性が高く、目的物を好適につかみうる鰐口部を有するマイクロ鉗子を、容易に、即ち、安価に、かつ高精度に所要の強度を保持して製造することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法によって得られるマイクロ鉗子の鰐口部の構造の一例を模式的に示す図である。

【図2】本発明の製造方法によって製造されたマイクロ鉗子の鰐口部を構成する顎部品の一態様例を模式的に示す図である。

【符号の説明】

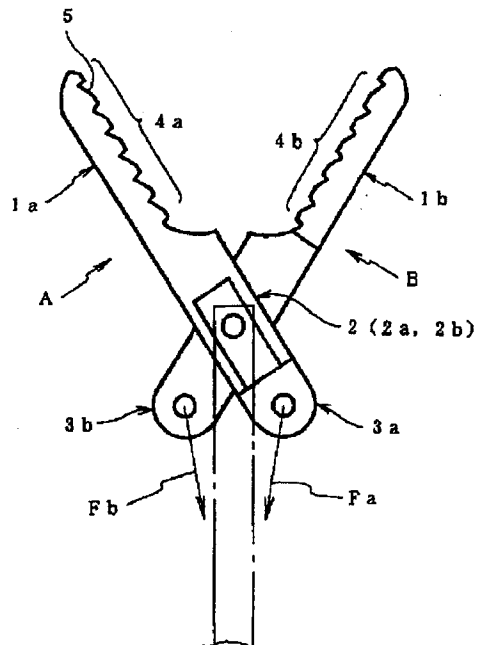
A、B	顎部品
1 a、1 b	作用点部
2、2 a、2 b	支点部

3 a、3 b      7  
力点部

8

Fig. 1

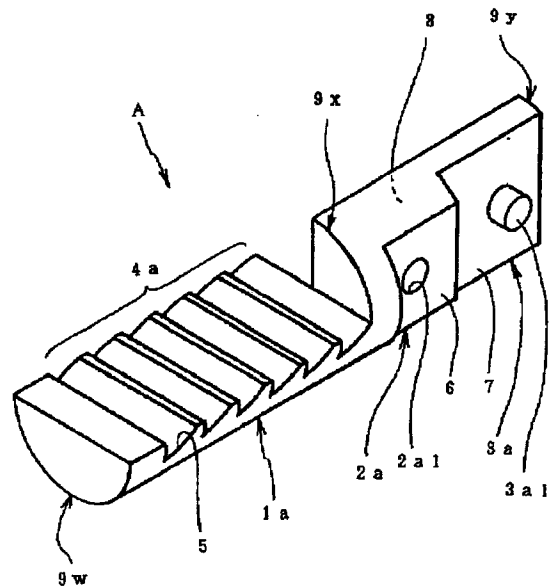
【図1】



A、B      頸部品  
1 a、1 b      作用点部  
2、2 a、2 b      支点部  
3 a、3 b      力点部

Fig. 2

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 三原 慎一郎  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内  
(72)発明者 津田 誠輔  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 内海 厚  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内  
(72)発明者 青木 勇  
神奈川県横浜市瀬谷区本郷2丁目37番地の  
12  
(72)発明者 樋口 俊郎  
神奈川県横浜市港北区茅ヶ崎南4丁目14番  
1号109